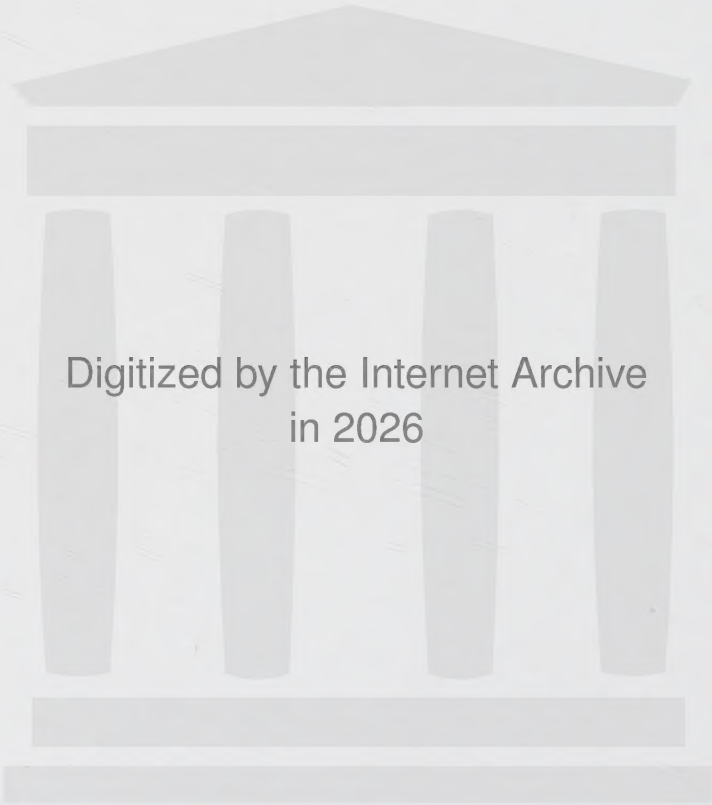
Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
(Direktor: Prof. Dr. K.-P. Schulitz)

RÖNTGENOLOGISCHE BEFUNDE BEI KREUZSCHMERZPATIENTEN

DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von
JÖRG-HELGE STRICKSTRACK
1983


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543926_0073

Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
(Direktor: Prof. Dr. K.-P. Schulitz)

RÖNTGENOLOGISCHE BEFUNDE BEI KREUZSCHMERZPATIENTEN

D I S S E R T A T I O N
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von
JÖRG-HELGE STRICKSTRACK
1983

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Spezielle Literatur	2
3.	Grundlagen	4
3.1	Anatomie des lumbalen Bewegungssegments	4
3.2	Pathologische Anatomie	8
3.2.1	Osteochondrose	9
3.2.2	Spondylose	10
3.2.3	Spondylolyse / Spondylolysthese	11
3.2.4	Unvollständiger Bogenschluß	11
3.2.5	Arthrose der Wirbelgelenke	12
3.2.6	Übergangswirbel	12
3.2.7	Skoliose	13
3.2.8	Hyper-, Hypolordose	13
3.2.9	Chordarückbildungsstörungen	14
4.	Eigene Untersuchung	15
4.1	Material und Methode	15
4.2	Ergebnisse	18
4.2.1	Osteochondrose, Spondylose	20
4.2.2	Arthrose der Wirbelgelenke	26
4.2.3	Skoliose	29
4.2.4	Hyper-, Hypolordose	29
4.2.5	Sonstige Befunde	30
5.	Diskussion	32
6.	Zusammenfassung	36
7.	Literaturangaben	38

1. Einleitung

Schon S i c a r d (1922) und P u t t i (1927) haben den lumbosakralen Übergang als einen "Wetterwinkel der Wirbelsäule" bezeichnet. Z u k s c h w e r d t (1960) hat diesen Begriff für die Gegend der kleinen Wirbelgelenke noch einmal aufgegriffen. Dieser Ausdruck spiegelt die Anfälligkeit der menschlichen Lendenwirbelsäule für krankhafte - insbesondere degenerative - Veränderungen wieder, die in der täglichen Praxis als Lumbago oder auch als Lumbo-Ischialgie zusammengefaßt werden.

Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, Röntgenbilder von Kreuzschmerzpatienten zu befunden und die krankhaften Veränderungen statistisch auszuwerten. Da die degenerativen Veränderungen im Bereich der Lendenwirbelsäule zahlenmäßig eine so überragende Rolle spielen, wurden andere Erkrankungen, wie Tumoren, Entzündungen usw., von uns nicht berücksichtigt.

Die Frage, inwiefern die röntgenologischen Befunde eines größeren Kollektivs von Kreuzschmerzpatienten mit den in der Literatur beschriebenen klinischen Beschwerden korrellieren, versucht diese Arbeit zu beantworten.

2. Spezielle Literatur

Eine epidemiologische Untersuchung, wie sie von W a g e n h ä u s e r (1969) in der Schweiz durchgeführt wurde, zeigt, daß 53,5 % der Bevölkerung - gleichviele Männer wie Frauen - über Kreuzschmerzen anamnestisch klagten. Die Beschwerdehäufigkeit steigt hierbei in Abhängigkeit vom Alter zunehmend an. Jenseits des 55. Lebensjahres gibt es nach W a g e n h ä u s e r eigentlich keinen Menschen mehr, der nicht gelegentlich unter einer Kreuzschmerzepisode zu leiden hatte. Die Arbeiten von M e n n e t et al. (1971) zeigen die sozialwirtschaftlichen Folgen auf, die durch degenerative Erkrankungen im Bereich der Lendenwirbelsäule entstehen. Beeindruckend zeigte diese Untersuchung, daß die durchschnittliche gesamte Krankheitsdauer der etwa 40 Jahre alten Kreuzschmerzpatienten ca. 80 Wochen betrug. Drei oder mehr Rezidive lagen bei rund der Hälfte der Patienten vor. Nicht nur die Symptomatik des Kreuzschmerzes, sondern zum großen Teil auch die Rezidivfreudigkeit und die Therapierefrakterität führen zu den ausgeprägten sozialwirtschaftlichen Auswirkungen der degenerativen Lendenwirbelsäulenerkrankungen.

W a g e n h ä u s e r (1969) und H u l t (1954) weisen in ihren Arbeiten nach, daß die Häufigkeit subjektiver lumbaler Beschwerden der Häufigkeit röntgenologisch degenerativer Veränderungen im Bereich der Lendenwirbelsäule entsprechen.

Nachdem L u s c h k a (1958) in seiner Monographie über die "Halbgelenke des menschlichen Körpers" den damaligen Stand der Forschung zusammengefaßt hat, kam es erst nach der Verbesserung der Röntgentechnik zu einer erneuten Belebung des Interesses für die Veränderungen im Bereich der Wirbelsäule. So hat S c h m o r l

sich bei Reihenuntersuchungen mit den krankhaften Veränderungen des Zwischenwirbelscheibengewebes und deren Beziehungen zu den Wirbelkörpern ausführlich beschäftigt. Seine Forschungsergebnisse und die seiner Schüler haben einen großen Teil ungeklärter Fragen geklärt. Aufbauend auf die Ergebnisse der Schmorl'schen Bandscheibenforschungen haben sich viele Autoren aus dem In- und Ausland mit dieser Thematik weiterbeschäftigt (Aufdermauer, Töndury, Bradford u. Spurling u.v.a.).

Nach Untersuchungen von Krämer (1978), Lindemann und Kuhlendahl (1953), Bradford und Spurling (1950), de Palma und Rothman (1970), Finneson (1973) und Armstrong (1965) bilden den Hauptteil unter den monoradiculären Lumbalsyndromen mit weit über 90 % die beiden unteren Segmente.

Die Bedeutung der krankhaften Veränderungen im Bereich der Wirbelgelenke für die Entstehung des Kreuzschmerzes ist sehr ausführlich in Arbeiten von Lange (1936) und Güntz (1934) beschrieben worden. Insbesondere Keller (1953) hebt ausdrücklich hervor, daß das Wirbelgelenk im Schmerzgeschehen des Bewegungssegmentes dominiert und die Gelenkkapsel besonders schmerzempfindlich ist. Ebenso sagt Brügger (1970), daß ein Wirbelsäulenschmerz nicht stets einer Nervenkompression entspricht, sondern daß ein gelenkbedingter Wirbelsäulenschmerz viel häufiger sei.

Weitere Hinweise auf spezielle Literatur finden sich wegen der besseren Übersicht bei den einzeln aufgeführten Veränderungen des Bewegungssegmentes im Kapitel über die pathologische Anatomie.

3. Grundlagen

3.1 Anatomie des lumbalen Bewegungssegments

Das Achsenskelett des Menschen wird durch die Wirbelsäule gebildet. Sie besteht aus 33 - 34 Wirbeln und stellt den knöchernen Ersatz für die Chorda dorsalis der frühen Embryonalzeit dar. Die 24 kranialen Wirbel bleiben während des ganzen Lebens beweglich. Die darunterliegenden 5 sakralen Wirbel dagegen verschmelzen zu einem einheitlichen Knochen, dem Kreuzbein. Den kaudalen Abschluß der Wirbelsäule bilden 4 - 5 Wirbelreste, die als Steißbein bezeichnet werden. Die 7 Halswirbel, 12 Brustwirbel und 5 Lendenwirbel erhalten ihre Beweglichkeit durch 23 doppelseitig angelegte Wirbelgelenke, sowie durch die Bandscheiben, die jeweils zwischen zwei Wirbelkörpern als Halbgelenk vorhanden sind.

Die Wirbelsäule weist 4 physiologische Krümmungen auf: Hals- und Lendenwirbelsäule sind jeweils nach vorn konvex (Lordose), Brustwirbelsäule und Kreuzbein sind nach hinten konvex (Kyphose).

S c h a n z (1921) bezeichnet den Kreuzschmerz wenig konkret als Insufficientia vertebrae und legt diesem Gedanken ein Mißverhältnis zwischen Last und Belastbarkeit der Wirbelsäule zugrunde. Erst S c h m o r l und J u n g h a n n s (1932) und J u n g h a n n s (1951) prägen den Begriff des "Bewegungssegments" als eine Bau- und Funktionseinheit der Wirbelsäule.

Ein Bewegungssegment besteht aus der unteren bzw. oberen Hälfte zweier aufeinander folgender Wirbelkörper, dem Zwischenwirbelabschnitt mit Gallertkern, Anulus fibrosus und Knorpelplatten. Weiterhin gehören dazu: das vordere und hintere Längsband, das Ligamentum flavum, sowie die paravertebralen Nervengefäße und Muskelanteile. Die Lendenwirbelsäule besitzt 4 solcher Bewegungssegmente, sowie zusätzlich eines

im Bereich des thoraco-lumbalen und eines im Bereich des lumbo-sacralen Übergangs.

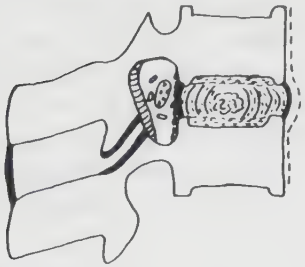


Abb. 1 Bewegungssegment der Lendenwirbelsäule (nach J u n g h a n n s)

Entsprechend ihrer mechanischen Beanspruchung besitzen die Lendenwirbel die größten Wirbelkörper im Bereich der Wirbelsäule. Die Bandscheiben sind wie eine Art Stoßdämpfer zwischen die knöchernen Strukturen der einzelnen Wirbelkörper geschaltet, deren Funktion S c h a n z (1921) treffend mit der eines Wasserkissens verglichen hat.
Sie bestehen aus einem zentral gelegenen Gallertkern, dem Nucleus pulposus, der von einem derben Faserring umgeben ist und von diesem auch in seiner Form gehalten wird. Angeheftet ist der Faserring an den knorpeligen Endplatten der jeweils benachbarten Wirbelkörper. Der Nucleus pulposus enthält hochmolekulare Mucopolysaccharide und ist dadurch zu großem Wasserbindungsvermögen befähigt. Allerdings nimmt der Wassergehalt des Nucleus pulposus vom Zeitpunkt der Geburt stetig ab, so daß er beim 70-jährigen nur noch 66 % (P u s c h e l 1930) beträgt . Diese Tatsache zeigt, daß die Ernährungssituation des Zwischenwirbelabschnittes besonderen Gesetzen unterliegen muß. Die begrenzenden Gewebsschichten des Zwischenwirbelabschnittes

haben Eigenschaften einer semi-permiablen Membran (K r ä m e r 1978), so daß der einzige Weg des Flüssigkeits- und Stoffaustausches per diffusionem von den angrenzenden Wirbelkörpern ausgeht. Eigene versorgende Blutgefäße besitzt die Bandscheibe nicht. Die Voraussetzungen für die Durchsaftung des Bandscheibengewebes müssen durch das richtige und regelmäßige Wechselspiel von Belastung und Entlastung geschaffen werden. Eine anhaltend starke Druckbelastung muß somit zu einem frühzeitigen Verschleiß des Bandscheibengewebes führen. Schon im Verlauf eines Tages resultiert eine Abnahme der Körpergröße um ca. 1 % (K r ä m e r 1978).

Als weitere wichtige Bestandteile des Bewegungssegments müssen die Bandverbindungen genannt werden. Das Ligamentum longitudinale anterius verläuft längs über die Vorderfläche der Wirbelkörper und ist mit deren Periost verwoben. Es überzieht die Bandscheiben, ohne mit diesen engeren Kontakt aufzunehmen. Im Gegensatz dazu ist das Ligamentum longitudinale posterius jeweils mit den peripheren Fasern des Bandscheibenringes verwoben, hat jedoch kaum Beziehungen zu den Hinterflächen der Wirbelkörper. Im lumbalen Bereich bedeckt das Ligamentum longitudinale posterius die hintere Bandscheibenbegrenzung nicht ganz, sondern läßt den dorsolateralen Abschnitt frei (S t a h l 1977). Durch diese anatomische Anordnung ist verständlich, daß Bandscheibenvorfälle in diesem Bereich am häufigsten vorkommen.

Ebenfalls zum Bewegungssegment gehören die Wirbelgelenke. Nach D i t t m a r (1930) handelt es sich hierbei um "Träger der Führung und Hemmung der Wirbelbewegung untereinander, der Führung insofern, als sie den Wirbeln untereinander feste Richtungen geben, der Hemmung insofern, als sie Bewegungen in diesen Richtungen nur in ganz bestimmtem Umfang freigeben". Die Funktionen der Wirbelgelenke sind somit wiederum an das Funktionieren des gesamten Gefüges des Bewegungssegments

gebunden. So hängt die Bewegungsfähigkeit der Wirbelgelenke in besonderem Maße vom Zustand des Discus intervertebralis ab. Eine Verringerung des Zwischenwirbelbereiches führt unweigerlich zu einer übermäßigen Bewegungsfreiheit im Bereich der kleinen Wirbelgelenke, die nur noch durch die Wirbelgelenkkapsel und die umliegenden Bänder und Muskeln gehemmt werden kann. Dieses Zusammenspiel zwischen der Bandscheibe und den Wirbelgelenken spielt eine wesentliche Rolle für die Leistungsfähigkeit des Bewegungssegments.

Der Wirbelbogen umschließt das Foramen spinale, das im Lumbalbereich eine dreieckige Form besitzt. Zwischen den Wirbelbögen, und zwar jeweils von der Oberkante des tieferen zur Unterkante des höhergelegenen Wirbelbogens, spannt sich das Ligamentum flavum aus. Dieses ist bis zum 4. Lendenwirbelkörper besonders kräftig ausgeprägt. Auffällig ist die plötzliche Verjüngung dieses Bandes im lumbo-sacralen Bewegungssegment (J u n g e 1948).

Der Vollständigkeit halber seien noch die Ligamenta interspinalia, sowie das Ligamentum supraspinale genannt. Erwähnenswert in diesem Zusammenhang erscheint eine Feststellung von R i s s a n e n (1960), daß das Ligamentum supraspinale in 95 % der von ihm untersuchten Fälle bereits in Höhe von L 4 endet. Nach N i e t h a r d (1980) könnten durch diese fehlende dorsale ligamentäre Verspannung des lumbo-sacralen Übergangs die gehäuft in diesem Bewegungssegment auftretenden Verschleißerscheinungen des Bandscheibengewebes zusätzlich erklärt werden.

Die Zwischenwirbelkanäle schließlich haben ebenfalls enge anatomische und funktionelle Bedeutung für das Bewegungssegment, da sie als Eintritts- bzw. Austrittspforte von Nerven und Gefäßen dienen. Die Wandungen der Zwischenwirbelkanäle werden gebildet durch knöcherne Anteile, durch die seitlich rückwärtige Bandscheibenwand und durch einen Teil des Ligamentum flavum.

Letztlich sei noch die Rückenmuskulatur erwähnt, die ebenfalls Einfluß nimmt auf die Bewegungsausschläge im Bewegungssegment.

3.2 Pathologische Anatomie

Die für die Entstehung des Kreuzschmerzes entscheidenden degenerativen Veränderungen im Bereich des Bewegungssegmentes spielen sich an der Bandscheibe und an den kleinen Wirbelgelenken ab. Auf die besondere Problematik bei der Ernährung des Bandscheibengewebes wurde bereits im vorangehenden Kapitel hingewiesen. Den Beginn der Bandscheibendegeneration bildet der durch Mangelversorgung verursachte Untergang von Fibroblasten. Den nächsten Schritt bilden Veränderungen im Bandscheibengefüge in Form von konzentrischen Spalten und radiären Fissuren. Schmorl und Junghanns (1968) bezeichnen diese Veränderungen als Chondrosis intervertebralis. Da die degenerativen Veränderungen aber nicht nur die Knorpelanteile, sondern die ganze Bandscheibe betreffen, wählte Krämer (1978) den Begriff "Diskose" und faßt hiermit alle biomechanischen und pathologisch-anatomischen Veränderungen im Zwischenwirbelabschnitt zusammen, die zur Zermürbung und zum Verschleiß der Bandscheiben führen. Eine Diskose ist im Röntgenbild allenfalls als eine Verschmälerung des Zwischenwirbelabschnitts oder als haltungsbedingte Achsenabweichung zu erkennen.

Die im weiteren Verlauf auftretenden degenerativen Veränderungen sind röntgenologisch faßbar und genau definiert. Um eine bessere Übersicht zu erreichen, wird im folgenden jede pathologisch-anatomische Veränderung systematisch aufgeführt und das dazugehörige Röntgenkriterium ebenfalls erläutert.

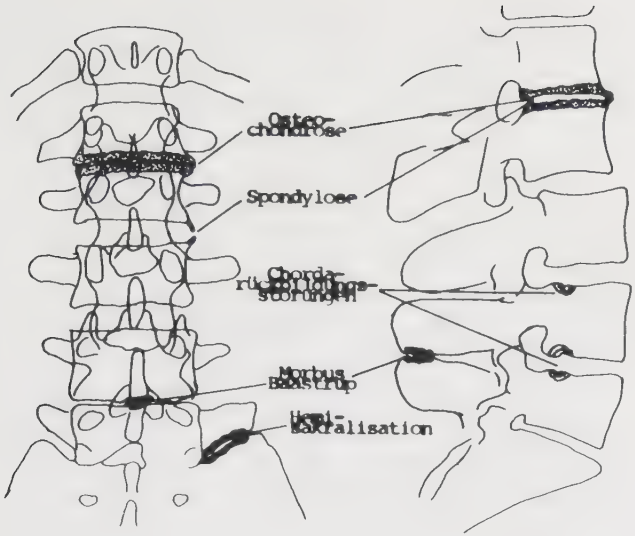


Abb. 2.1 Abb. 2.2

Abb. 2.1 Röntgenbefunde in der a.-p. LWS-Aufnahme

Abb. 2.2 Röntgenbefunde in der LWS-Seitenaufnahme (nach K r ä m e r)

3.2.1 Osteochondrose

Mit diesem Begriff bezeichnete S c h m o r l eine hochgradige Zerstörung der Zwischenwirbelscheibe mit sekundärer Beteiligung der angrenzenden Wirbelkörperschlußplatten. Es handelt sich um eine ausgedehnte Zermürbung der Bandscheibe mit einer entsprechenden Höhenabnahme des Zwischenwirbelraumes. Die angrenzenden Wirbelkörperschlußplatten zeigen reaktive Veränderungen in Form von sklerotischen Verdichtungen mit einer unregelmäßigen Konturierung (s. Abb. 2).

Als Veränderung im Röntgenbild ist die Höhenabnahme des Zwischenwirbelraumes sowie der Sklerosierungssaum der Wirbelkörperschlußplatten gut zu erkennen.

Die Osteochondrose findet sich von allen Wirbelsäulenabschnitten am häufigsten im Bereich der Lendenwirbelsäule, wobei die beiden untersten Bewegungssegmente besonders häufig betroffen sind (Schmorl und Junghanns 1968).

3.2.2 Spondylose

Eine weitergehende Bandscheibendegeneration mit reaktiver Bildung von Knochenzacken an den Wirbelkanten wird als Spondylose oder Spondylosis deformans (Junghanns u. v. a.) bezeichnet (s. Abb. 2). Ihre Entscheidung beruht auf einer Lockerung des Zwischenwirbelabschnittes auf Grund von allgemeiner Zermürbung und Turgorverlust der Bandscheibe. Es kommt zu einer übermäßigen mechanischen Beanspruchung der intervertebralen Bandverbindungen, insbesondere des vorderen Längsbandes, das die Bandscheiben frei überspringt. Durch dauernde Zerrungen an den Ansatzstellen des Längsbandes kommt es schließlich zur Ausbildung der knöchernen Randwülste. Deshalb entspringen die spondylotischen Randzacken nicht am eigentlichen Rand des Wirbelkörpers, sondern an der Stelle, wo sich das vordere Längsband, das sonst fest mit der Wirbelkörperaußenfläche verwachsen ist, von dieser abhebt (Schmorl und Junghanns 1968).
Im Röntgenbild sind die spondylotischen Randzacken in allen 4 Ebenen - allerdings besonders gut auf der seitlichen Aufnahme - zu erkennen.
Die Häufigkeit der Spondylose wird in der Literatur sehr unterschiedlich angegeben. Große Gegensätze zeigen sich zwischen Heine (1926), der solche Veränderungen bei 15,6 % der Frauen und 24,3 % der Männer zwischen 40 und 49 Jahren feststellte, und Schmorl und Junghanns (1968), die bei 60 % der Frauen und fast 80 % der Männer im Alter von 49 Jahren eine Spondylose nachwiesen. Garwin hat bei 1090 Nieren- und Harnleiteraufnahmen als Nebenbefund bei 67 % der Männer und 40 % der Frauen nach

dem 50. Lebensjahr eine Spondylose festgestellt. Eindeutig sind die Meinungen in der Literatur, daß Männer früher und etwas häufiger von der Spondylose befallen werden als Frauen.

3.2.3 Spondylolyse / Spondylolysthese

Die Spondylolyse (s. Abb. 2) ist eine Fuge im Bereich zwischen oberem und unterem Gelenkfortsatz des Zwischengelenkstückes (Portio interarticularis). Diese Veränderungen kommen fast ausschließlich in den untersten Lendenwirbelsäulenbereichen vor und stellen sich besonders deutlich auf den Röntgenbildern im schrägen Strahlengang dar. Die Spondylolyse kann eine Ursache für das echte Wirbelgleiten (Spondylolysthese) sein. Die Spondylolysthese ist im seitlichen Strahlengang des Röntgenbildes zu erkennen. Eine Verwechslungsmöglichkeit bildet die Pseudospondylolysthese, eine Wirbelverschiebung durch Lockerung des Bewegungssegments bei Bandscheibendegeneration.

3.2.4 Unvollständiger Bogenschluß

Verbleibt in der frühembryonalen Zeit die Vereinigung der von beiden Seiten aufeinander zuwachsenden Neuralfortsätze, so bleibt eine Fuge im Bereich des Dornfortsatzes bestehen. Die Übergangsstellen zwischen den Wirbelsäulenabschnitten sind bevorzugter Sitz solcher unvollständigen Bogenschlüsse. Sie sind im Röntgenbild im a.-p.-Strahlengang gut erkennbar.

3.2.5 Arthrose der Wirbelgelenke

Unter einer Arthrose der Wirbelgelenke ist der Schwund des Gelenkknorpels mit reaktiven Veränderungen des Knochens zu verstehen. L a n g e (1936) hat anhand vergleichender Untersuchungen von makroskopischen Präparaten und deren Röntgenbildern im schrägen Strahlengang bewiesen, daß arthrotische Veränderungen der Wirbelgelenke röntgenologisch schon früh möglich sind. Sichtbar werden geringe Veränderungen, wie eine Verengung des Gelenkspaltes und Sklerosierung im knöchernen Bereich bis hin zu ausgedehnten Randwulstbildungen.

G ü n t z (1934) stellt fest, daß vor dem 30. Lebensjahr von ihm keine arthrotischen Veränderungen an den Wirbelgelenken festzustellen waren. L a n g e (1936) widerspricht dieser Aussage entschieden und sagt seinerseits, daß gerade schon bei Jugendlichen in den zwanziger Jahren Arthrosen der Wirbelgelenke vorkommen. Als Ursache für derartige degenerative Veränderungen gibt L a n g e in erster Linie eine Fehlstellung der Gelenkflächen zueinander an, die zu Druck- und Zugbelastungen führen können. Der Druckbelastung folgt eher die Knorpelzerstörung als der Zugbelastung. Als Ursache für Fehlstellungen der Gelenkenden zueinander seien hier u.a. folgende aufgeführt: Bandscheibendegeneration und damit verbundene Verschmälerung des Zwischenwirbelabschnittes, Spondylolysthese, Skoliose (s.u.), Hyperlordose (s.u.), Hypolordose (s.u.), Übergangswirbel (s.u.) etc.

3.2.6 Übergangswirbel

Eine Vielzahl von Formenvarianten, auf die hier im einzelnen nicht eingegangen werden soll, zeigen die beiden Wirbel am lumbo-sacralen Übergang. S c h m o r l und J u n g h a n n s (1968) sprechen von einer Sakralisation, "wenn der letzte

prä-sakrale Wirbel in der Ausbildung seiner Wirbelbogenteile, besonders seiner Querfortsätze, einseitig oder doppelseitig Angleichungen an die Seitenmassen des Kreuzbeines zeigt, oder wenn er ganz in das Kreuzbein einbezogen ist". Als Lumbalisation bezeichnen sie "das Heraustreten des 1. Kreuzbeinwirbels aus der Kreuzbeinmasse, indem sich der Wirbel unter einseitiger oder doppelseitiger mangelhafter Ausbildung seiner Seitenflügel der Form des letzten prä - sakralen Wirbels angleicht oder vollkommen diese Form annimmt". Die Statistiken über die Häufigkeit der lumbo-sakralen Übergangswirbel schwanken zwischen 0,6 und 25 % (Schmorl und Junghanns 1968). Lumbalisation und Sakralisation können beidseitig oder einseitig auftreten und sind im a.-p.-Stahlengang des Röntgenbildes gut zu erkennen.

3.2.7 Skoliose

Die Skoliose ist eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule. Alle ausgeprägten Formen von Skoliosen gehen mit Torsionen und Rotationen der Wirbelkörper einher (Schmorl und Junghanns 1968). Über die Entstehung der Skoliose sagt Lindemann (1958): "Eine wissenschaftlich begründete, allgemein anerkannte Auffassung über die Entstehung der Skoliosen liegt noch nicht vor." Die Folgen der Skoliose sind früh einsetzende, zunehmende Bandscheibendegenerationen sowie die Arthrosis deformans der Wirbelgelenke. Die Erkennung im Röntgenbild ist mühelos, wenn auf Torsion und Rotation der Wirbel geachtet wird, um eine Fehlhaltung des Patienten während der Röntgenaufnahme auszuschließen.

3.2.8 Hyper-, Hypolordose

Diese übermäßigen Krümmungen oder Streckungen der physiologischen Lendenlordose kommen häufig als Ausgleich bei anderen, die Wirbelsäulenstatik verändernden, Prozessen vor

(Fraktur, Tuberkulose, Spondylolysthese, Bandscheibende generation und v.m.). Die unphysiologischen Lendenlor dosen können zu frühzeitiger Degeneration der Bandscheiben und zur Ausbildung der Arthrosis deformans der Wirbelgelenke führen. Sie können aber auch als Ausgleich bei ausgeprägten degenerativen Veränderungen mit Lockerungen der Bewegungssegmente entstanden sein. Eine besondere Komplikation der Hyperlordose stellt die Baastrup-Krankheit dar. Es handelt sich um die Berührung benachbarter Dornfortsätze mit Bildung von Nearthrosen, die zu starken Beschwerden führen können.

3.2.9 Chordarückbildungsstörungen

Die Rückbildungsvorgange der Chorda dorsalis während der embryonalen Entwicklung konnen in jeder Stufe persistieren. Ein vollständig erhaltener Chordakanal ist allerdings sehr selten. Chordareste können jedoch in den Wirbelkörpern röntgenologisch als Aufhellungen erkannt werden. Von klinischer Bedeutung sind derartige Chordareste besonders, wenn sie zu einer Verdünnung der Wirbelkörperschlußplatten führen (s. Abb. 2). Sie disponieren dann zu einer Reihe von krankhaften Veränderungen, haben aber selbst keine klinische Bedeutung.

4. Eigene Untersuchung

4.1 Material und Methode

Unseren Untersuchungen lagen Röntgenaufnahmen von Patienten zugrunde, die wegen eines lumbalen Wirbelsäulensyndroms an der Orthopädischen Universitätsklinik in Düsseldorf untersucht wurden. Bei Kreuzschmerzpatienten werden hier grundsätzlich Röntgenaufnahmen der Lendenwirbelsäule in vier Ebenen angefertigt. Alle Aufnahmen, die zur Auswertung kamen, entstanden unter gleichen Bedingungen im Zeitraum von 1974 - 1978. Berücksichtigt wurden dabei lediglich Bilder von Patienten, die das 18. Lebensjahr bereits vollendet hatten.

Es ergab sich eine Gesamtzahl von 568 Bildserien, wobei 333 Männer und 235 Frauen betroffen waren.

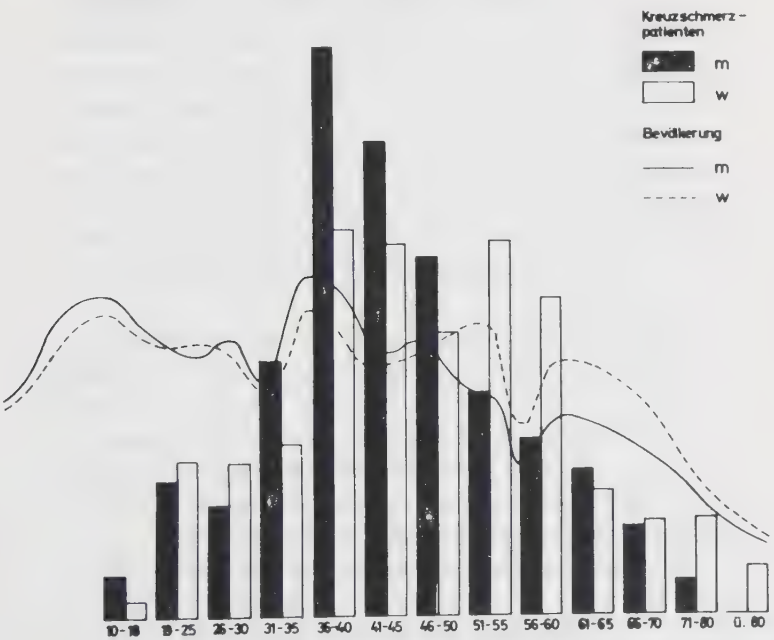


Abb. 3 - Alters- und Geschlechtsverteilung von Kreuzschmerzpatienten, die zwischen 1974 und 1978 in der Orthopädischen Universitätsklink Düsseldorf untersucht wurden.

Eine prozentuale Alters- und Geschlechtsverteilung in Relation zur Altersverteilung der weiblichen und männlichen Bevölkerung in Nordrhein-Westfalen ist in Abb. 3 dargestellt. Die Graphik zeigt einen steilen Anstieg der Kreuzschmerzpatienten in der Altersgruppe 36 - 40 Jahre bei beiden Geschlechtern. Während bei den männlichen Patienten aber ein deutlicher Gipfel der Beschwerden zwischen dem 36. und 50. Lebensjahr zu erkennen ist, hält sich bei den weiblichen Patienten dagegen ein relativ hohes Niveau vom 36. bis 60. Lebensjahr. Die Häufigkeitsverteilung der Kreuzschmerzen zeigt also bei den Frauen die Form eines Plateaus, wobei die Beschwerden sich in der gleichen Altersgruppe einstellen wie bei den Männern, ihre Häufigkeit allerdings 10 Jahre länger anhält. Die Anzahl der männlichen Kreuzschmerzpatienten liegt insgesamt etwas höher.

Die Folgen der degenerativen Veränderungen im Bereich der Lendenwirbelsaule betreffen also vorwiegend Menschen, die von ihren Beschwerden auf dem Höhepunkt ihrer Leistungsfähigkeit überrascht werden. Auf die sozialwirtschaftlichen Auswirkungen wegen der durchschnittlichen Krankheitsdauer wurde bereits im Kapitel 2 hingewiesen. Ergänzend hierzu wird nach der Betrachtung der Abb. 3 verständlich, daß 50 % der vorzeitig gestellten Rentenanträge und 20 % der krankheitsbedingten Arbeitsniederlegungen (K r ä m e r 1978) aufgrund von bandscheibenbedingten Erkrankungen erfolgten.

In Anlehnung an die o.g. Literatur entwickelten wir einen eigenen Befundungsbogen (Abb.4), der auf jede Bildserie angewandt wurde.
Die degenerativen Veränderungen im Röntgenbild unterteilten wir zusätzlich nach folgenden Kriterien:

1. Grad = Verschmälerung des Zwischenwirbelabschnittes und Sklerosierung der Wirbelkörperschlußplatte.
2. Grad = Zusätzlich beginnende Kantenausziehungen des Wirbelkörpers.
3. Grad = Ausgeprägte spondylotische Randwülste.

Alter:
m w

ap.

Achse: gerade

Skoliose Torsion

Wirbelanzahl:

4 5 6

Übergangswirbel:

thor. sakr.

symm. re li

seitl.

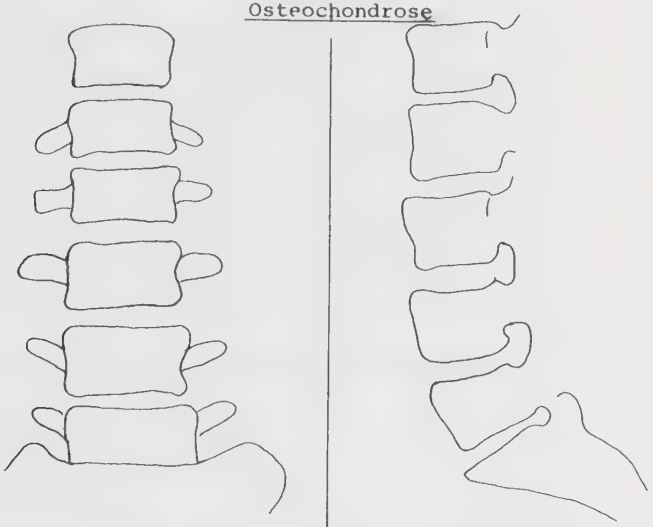
Lordose:

normal hyper hypo

Baastrup:

1/2 2/3 3/4 4/5

Spondylose
Osteochondrose



beginnend = 1 fortgeschritten = 2 ausgeprägt = 3

schräg

re	li
1/2	1/2
2/3	2/3
3/4	3/4
4/5	4/5
5/1	5/1

Besonderheiten:

Spondylolyse
Spondylolisthese
Bogenschluß unvollst.
Chorda-
rückbildungsstörungen:

Abb. 4 Befundungsbogen

Bei der Beurteilung der Arthrose der Wirbelgelenke wurden die von L a n g e (1936) beschriebenen Veränderungen zugrunde gelegt:
Verschmälerung des Gelenkspaltes der Wirbelgelenke und reaktive Knochenveränderung in Form von Sklerosierung oder Randwulstbildung. Auf eine Gradeinteilung wurde hier verzichtet.

4.2 Ergebnisse

Nach Durchsicht aller Befundungsbogen ergab sich, daß in den Röntgenbildern der meisten Kreuzschmerzpatienten mehr als ein pathologischer Befund sichtbar wurde.
Dies hatte zur Folge, daß in einer Gesamtübersicht weitaus mehr "Rohwerte" bzw. Krankheitshäufigkeiten auftraten, als die Anzahl der Kreuzschmerzpatienten insgesamt betrug. Um eine genaue Verteilung aller festgestellten pathologischen Befunde auf das gesamte Patientengut zu erhalten, wurden die Rohwerte prozentual umgerechnet.

Dabei ergab sich folgende Abstufung nach Häufigkeiten:

1.	Osteochondrose/Spondylose	32,0 %
2.	Arthrose der Wirbelgelenke	31,1 %
3.	Skoliose	13,6 %
4.	Hyperlordose	10,5 %
5.	Hypolordose	5,6 %
6.	Wirbelanzahl	2,6 %
7.	Bogenschluß unvollständig	2,3 %
8.	Übergangswinkel	1,3 %
9.	Spondylolyse	0,6 %
10.	Spondylolysthese	0,3 %
11.	Chordarückbildungsstörungen	0,3 %
12.	Morbus Baastrup	0,2 %

In Abb. 5 sind diese pathologischen Befunde anteilmäßig in einer ersten Übersicht graphisch dargestellt. Dabei wurden die oben unter 6. - 12. genannten Befunde wegen ihrer geringen Häufigkeit zu einem Ausschnitt unter "Sonstige" zusammengefaßt. Wie die Abbildung zeigt, überwiegen die degenerativen Veränderungen an der Lendenwirbelsäule mit 63,1 % gegenüber allen übrigen Befunden, wobei sich die osteochondrotischen und spondylotischen Veränderungen einerseits und die Arthrosen der Wirbelgelenke andererseits nahezu die Waage halten. Einen größeren Anteil von 13,6 bzw. 10,5 % haben noch Skoliose und Hyperlordose am Gesamtbild. Dagegen besetzen Hypolordose mit 5,6 % und alle unter"Sonstige"genannten Befunde mit Häufigkeiten von weniger als 3 % die kleinsten Ausschnitte.

Abb. 5 Häufigkeitsverteilung pathologischer Befunde

Im folgenden werden die pathologischen Befunde jeweils einzeln aufgeführt und in ihrer Häufigkeit zu 100 % eingesetzt.

Um möglichst differenzierte Aussagen über das Patientengut machen zu können, ist es erforderlich, die Häufigkeiten der pathologischen Befunde in Beziehung zu anderen wichtigen Komponenten zu setzen. So wird zu allen in Abb. 5 einzeln aufgezeigten Befunden jeweils zuerst eine Relation zum Lebensalter bei Männern und Frauen hergestellt.

Bei den degenerativen Veränderungen wird darüber hinaus eine prozentuale Verteilung auf die einzelnen Bewegungssegmente vorgenommen. Bei der Osteochondrose und Spondylose soll zu dem noch eine Gradeinteilung des Befalls der einzelnen Segmente in Beziehung zum Alter der Patienten weitere Aufschlüsse geben.

4.2.1 Osteochondrose, Spondylose

Sieht man den großen Anteil des Patientengutes mit osteochondrotischen und spondylotischen Veränderungen hier in seiner Gesamtheit (100 %), so fällt besonders der sprunghafte Anstieg der männlichen Verteilungskurve (Abb. 6.1) zwischen dem 20. und dem 30. Lebensjahr auf. Während bereits bei jedem 5. männlichen Kreuzschmerzpatienten im Alter von 20 Jahren degenerative Veränderungen im Röntgenbild nachgewiesen werden konnten, stieg die Anzahl der Befunde über den folgenden Zehnjahresabschnitt auf 77 % im 30. bis 35. Lebensjahr an. Bei 40-jährigen Patienten erreicht die Kurve 98 %, und bereits im Alter von 45 Jahren hatte jeder untersuchte männliche Patient Wirbelsäulenveränderungen im Sinne von Osteochondrose oder Spondylose.

Bei der Untersuchung der weiblichen Patienten zeigten bereits 40 % der 20-jährigen oben benannte Röntgenbefunde. Über den Zeitraum der folgenden 10 Jahre stiegen die Häufigkeiten nur geringfügig um 10 % an. Im Alter von 30 Jahren hatte dann jede 2. weibliche Untersuchungsperson degenerative Verände-

rungen an der Lendenwirbelsäule. Zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr ist ein deutlicher Anstieg von 33 % ersichtlich, so daß in dieser Altersgruppe bereits 83 % aller weiblichen Patienten Wirbelsäulenveränderungen im Röntgenbild aufwiesen. Diese Entwicklung der Häufigkeiten entspricht in etwa der des männlichen Patientengutes. Nur ist sie dort 10 Jahre eher ablesbar. Bis zum Alter von 45 Jahren steigen die Häufigkeiten weiter bis auf 96 % an, und jenseits dieser Altersgrenze hat dann auch jeder weibliche Patient oben genannte degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule. Im Vergleich zur männlichen Häufigkeitsverteilung ist auch an dieser Stelle der Kurve wieder die Verschiebung des Alters um 10 Jahre ersichtlich.

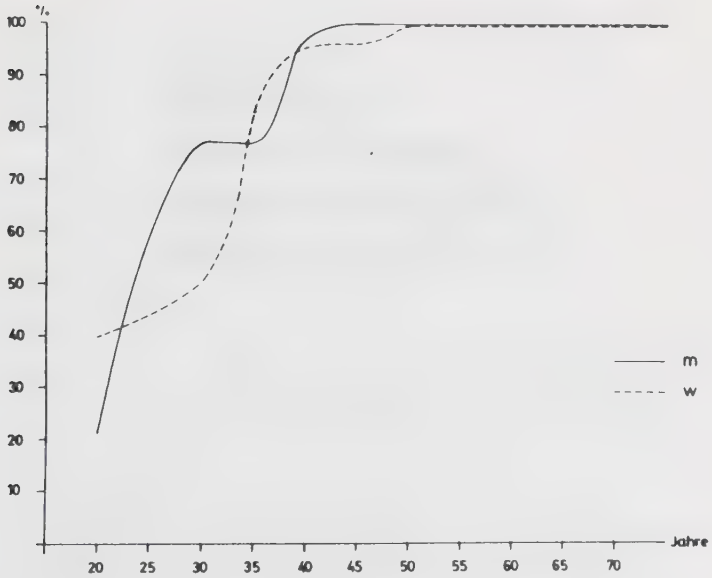


Abb. 6.1 Die prozentuale Häufigkeitsverteilung der osteochondrotischen und spondylotischen Veränderungen bei Männern und Frauen.

Die Abb. 6.2 gibt einen Überblick über die Verteilung der Osteochondrose und Spondylose auf die einzelnen Bewegungssegmente der Lendenwirbelsäule. Der klinischen Symptomatik entsprechend, nehmen die degenerativen Veränderungen kaudalwärts stetig zu. Lediglich der lumbo-sakrale Übergang zeigt sich in der Häufigkeit wieder rückläufig. Vergleicht man den Befall der einzelnen Segmente bei Männern und Frauen, so ergibt sich bei 1/2 eine um 1 % erhöhte Häufigkeit beim weiblichen Geschlecht, während bei 2/3, 3/4 und 4/5 die Männer häufiger betroffen sind. Ein Unterschied von 0,6 % Abweichung zu den Frauen zeigt sich im Bewegungssegment 2/3. Wie das obere Segment, zeigt auch der lumbo-sakrale Übergang einen deutlich bevorzugten Befall des weiblichen Geschlechts. Im Gegensatz zu den Frauen ist bei den Männern an dieser Stelle auch die stark rückläufige Häufigkeit im Vergleich zu Segment 4/5 bemerkenswert.

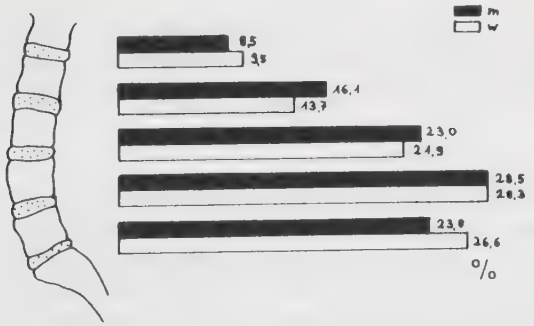


Abb. 6.2 Die prozentuale Verteilung der Häufigkeiten auf die einzelnen Bewegungssegmente bei Männern und Frauen.

Wie bereits oben beschrieben, bildet die Unterteilung des Segmentbefalls in 3 Grade eine wichtige Komponente, um zu differenzierten Aussagen über diese degenerativen Veränderungen zu gelangen.

Bei der Auswertung der spondylotischen und osteochondrotischen Veränderungen teilten wir das gesamte Patientengut in 6 Altersgruppen. Innerhalb jeder Gruppe wurden dann die Fallhäufigkeiten 1., 2. und 3. Grades jeweils in Relation zu den Bewegungssegmenten prozentual errechnet und in den Abbildungen 6.3, 1 bis 6 (siehe Seite 24 und 25) graphisch dargestellt.

In der Altersgruppe der 20- bis 30-jährigen Patienten (Abb. 6.3.1) zeigten sich überwiegend röntgenologische Veränderungen 1. und 2. Grades. Lediglich das Bewegungssegment 2/3 war mit 2 % auch 3. Grades betroffen. Auffällig war, daß bei den Segmenten 1/2 und 2/3 sowie auch 5/S schon in dieser Altersstufe in höherem Maße Veränderungen 2. Grades gegenüber denen 1. Grades zu verzeichnen waren. Lediglich das Bewegungssegment 3/4 war erst- und zweitgradig gleichermaßen mit 15 % befallen.

Wie bereits aus Abb. 6.2 hervorgeht, fanden wir die meisten Veränderungen am Segment 4/5, jedoch erschienen sie hier mit 43 % noch erstgradig im Gegensatz zu 23 % zweitgradigen Befalls.

Aus Abb. 6.3.2 wird deutlich, daß in der Altersgruppe der 30- bis 40-jährigen Patienten bereits alle Bewegungssegmente auch drittgradig betroffen waren. Die Häufigkeiten lagen jedoch noch jeweils unter 10 %. Alle Segmente bis auf 3/4 waren hier erstgradig am meisten betroffen. Die Befallshäufigkeit insgesamt nahm gegenüber der vorhergehenden Untersuchungsgruppe stark zu, was der Altersverteilung unseres gesamten Patientengutes (vergleiche Abb. 3) entspricht. Vornehmlich zeigte auch hier wieder das Segment 4/5 mit 50 % erstgradigen und 38 % zweitgradigen Veränderungen den höchsten Befall, jedoch hatten die Häufigkeiten am lumbo-sakralen Übergang im Vergleich zur Vorgruppe stark zugenommen.

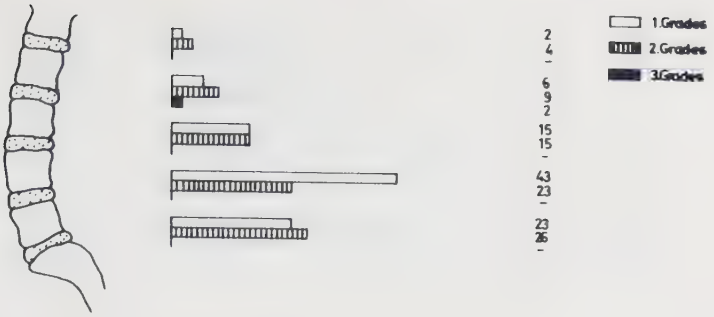


Abb. 6.3.1 20 - 30 Jahre

Abb. 6.3.2 30 - 40 Jahre

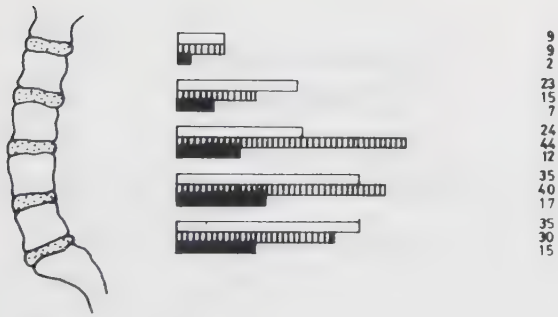


Abb. 6.3.3 40 - 50 Jahre

Die prozentuale Verteilung der Häufigkeiten 1. bis 3. Grades auf die einzelnen Bewegungssegmente in Abhängigkeit zum Alter der Kreuzschmerzpatienten.

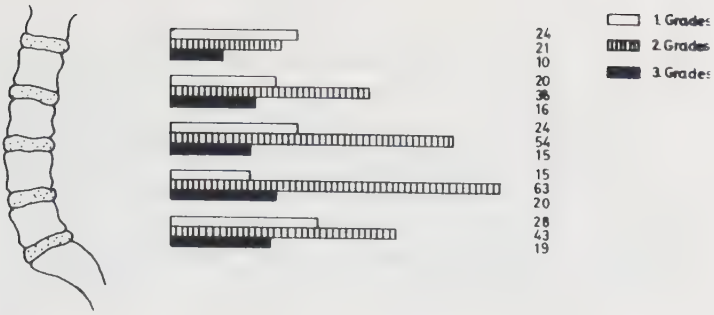


Abb. 6.3.4 50 - 60 Jahre

Abb. 6.3.5 60 - 70 Jahre

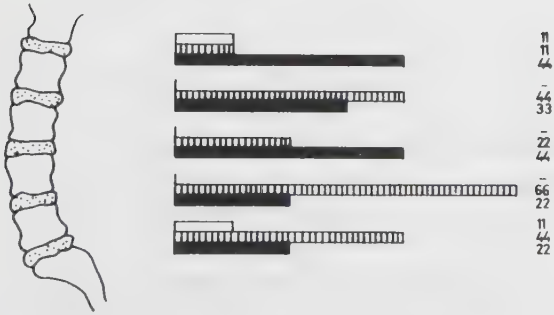


Abb. 6.3.6 70 - 80 Jahre

Die prozentuale Verteilung der Häufigkeiten 1. bis 3. Grades auf die einzelnen Bewegungssegmente in Abhängigkeit zum Alter der Kreuzschmerzpatienten.

Die Gruppe der 40- bis 50-jährigen Patienten (Abb. 6.3.3) war in unserer Untersuchung am stärksten vertreten. Bis auf den Zwischenwirbelabschnitt 1/2 war bei allen Segmenten eine deutliche Progredienz der Degenerationen 3. Grades im Röntgenbild ersichtlich. Das Verhältnis von 4/5 zu 5/S blieb etwa gleich wie in der vorhergehenden Altersgruppe. Es zeigte sich jetzt jedoch eine zunehmende Befallshäufigkeit an Segment 3 wogegen an 1/2 und 2/3 nur eine geringe Zunahme zu verzeichnen war.

Im Alter der 50- bis 60-jährigen Patienten (Abb. 6.3.4) überwogen die Veränderungen 2. Grades in deutlichem Maße, während sich der Befall 3. Grades im Vergleich zu den Vorgruppen kontinuierlich fortsetzte. Auffällig ist hier die zunehmende Befallshäufigkeit 1. bis 3. Grades an den beiden oberen Bewegungssegmenten.

In der folgenden Altersgruppe der bis zu 70-jährigen Patienten (Abb. 6.3.5) nehmen drittgradige Veränderungen zu und überwiegen teilweise gegenüber Degenerationen 2. Grades

Bei der ältesten Patientengruppe (Abb. 6.3.6) konnten degenerative Veränderungen 1. Grades weitestgehend nicht mehr beobachtet werden.

4.2.2 Arthrose der Wirbelgelenke

Abb. 7.1 zeigt die prozentuale Verteilung von arthrotischen Veränderungen an den Wirbelgelenken in Abhängigkeit zum Alter aller untersuchten Patienten.

Die Graphik zeigt einen ähnlich kontinuierlichen Kurvenverlauf wie Abb. 6.1. Auffällig ist jedoch hier die hohe Frequenz von weiblichen Patienten im jugendlichen Alter.

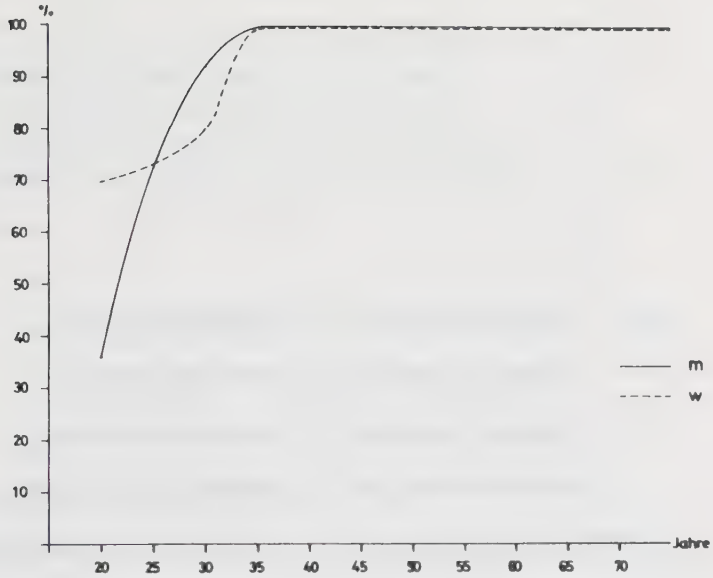


Abb. 7.1 Die prozentuale Häufigkeitsverteilung der arthrotischen Veränderungen an den Wirbelgelenken bei Männern und Frauen.

Bereits 70 % aller untersuchten 20- bis 25-Jährigen hatten arthrotische Veränderungen der Wirbelgelenke. Innerhalb der nächsten 5 Jahre steigt die Kurve auf 80 % und erreicht in der Altersgruppe der 30- bis 35-Jährigen 100 %. Jede Patientin jenseits dieser Altersgruppe hatte demnach arthrotische Veränderungen an den Wirbelgelenken im Röntgenbild aufzuweisen.

In der jüngsten Altersgruppe der männlichen Patienten wurde eine Befundhäufigkeit von 36 % ausgewertet. Diese Zahl steht in deutlichem Gegensatz zum entsprechenden Altersbefund bei den weiblichen Patienten. Beobachtet man jedoch den weiteren Kurvenverlauf, so ist innerhalb der folgenden Altersgruppe ein sprunghafter Anstieg von 56 % auf 92 % Befundhäufigkeit im

Alter von 30 Jahren ersichtlich.

Ebenso wie bei den weiblichen Kreuzschmerzpatienten erreichen die Befundhäufigkeiten in der Gruppe der 31- bis 35-Jährigen 100 %. Somit kann gesagt werden, daß alle untersuchten Kreuzschmerzpatienten ab 35 Jahren arthrotische Veränderungen an den Wirbelgelenken aufzuweisen haben.

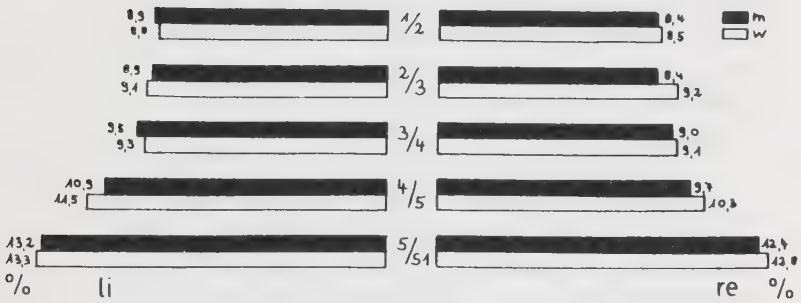


Abb. 7.2 Arthrose der Wirbelgelenke. Die prozentuale Verteilung auf die einzelnen Bewegungssegmente links und rechts (li und re)

Abb. 7.2 verdeutlicht die Häufigkeit arthrotischer Veränderungen an den Wirbelgelenken bei Männern und Frauen an den einzelnen Bewegungssegmenten. Wie auch schon bei spondylotischen und osteochondrotischen Veränderungen festgestellt wurde, nimmt die Häufigkeit des Segmentbefalls kaudalwärts zu. Während die Segmente 1/2, 2/3 und 3/4 in der Folge nur eine geringe Häufigkeitssteigerung erfahren, ist der Unterschied von 3/4 zu 4/5 und von 4/5 zu 5/S deutlicher ersichtlich. Im Gegensatz zu spondylotischen und osteochondrotischen Veränderungen nimmt die Befallshäufigkeit am lumbo-sakralen Übergang hier bei Männern und Frauen deutlich zu.

4.2.3 Skoliose

Eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule im Sinne der Skoliose konnten wir bei der Auswertung unserer Röntgenbildserien bei etwa 40 % aller Patienten nachweisen. Dabei waren die Frauen mit 43 % etwas häufiger betroffen als die Männer mit 39 %. Auffällig ist, daß wir schon in den jugendlichen Altersgruppen bis zum 30. Lebensjahr bei jedem zweiten Patienten eine Skoliose beobachtet haben. Dieses Ergebnis bestätigt die Angaben in der Literatur, daß Fehler in der Statik des Achsenskeletts eher zu degenerativen Veränderungen führen. Somit muß davon ausgegangen werden, daß das Vorliegen einer Skoliose den Patienten schon frühzeitig wegen Kreuzschmerzen zum Arzt führt. In den höheren Altersstufen nahm die Häufigkeit der Skoliose bis zu etwa 75 % noch zu. Bei der Beurteilung der Röntgenbilder bestätigten sich auch hier die Angaben in der Literatur, daß die spondylotischen Veränderungen und die Arthrosen der Wirbelgelenke besonders ausgeprägt in den Konkav-Bereichen der Skoliose auftreten. 15 % der untersuchten Röntgenbilder zeigten eine kombinierte Fehlstatik in Form von zusätzlicher Hyper- oder Hypolordose.

4.2.4 Hyper-, Hypolordose

Eine Hyperlordose haben wir bei den Männern in 31 %, bei den Frauen in 34 % der Fälle festgestellt. Die Hypolordose zeigte sich gleichmäßig bei beiden Geschlechtern mit 17 %. Auffällig ist auch hier, wie bei der Skoliose, die früher einsetzende Degeneration der Zwischenwirbelabschnitte sowie ihre ausgeprägte Progredienz. Eine typische Befundhäufung in Bezug auf einzelne Altersgruppen ließ sich bei der Hyper- und Hypolordose nicht nachweisen. Beide Formen der Achsenfehlstellung finden sich relativ gleichmäßig über alle Altersgruppen verteilt. Unter Einbeziehung der Skoliose war jedoch festzustellen, daß

nahezu alle jugendlichen Kreuzschmerzpatienten bis zu 30 Jahren einen statischen Fehler im Röntgenbild aufzuweisen hatten.

Das Vorliegen einer statischen Abweichung führt aufgrund fehlerhafter mechanischer Belastung zu einer frühzeitigen Diskose, was eine Spondylose und Arthrose der Wirbelgelenke progressiv nach sich zieht. Auch diese Erkenntnisse entsprechen den Angaben in der Literatur.

4.2.5 Sonstige Befunde

Unter den sonstigen Befunden wurden diejenigen pathologischen Veränderungen und Anomalien zusammengefaßt, die zu den Raritäten im Röntgenbild der Lendenwirbelsäule gehören. Da die Angaben über die Häufigkeit ihres Vorkommens in der Literatur sehr schwanken, haben wir sie interessehalber in unsere Untersuchungen einbezogen.

W i r b e l a n z a h l : 13 Männer und 13 Frauen zeigten 6 Lendenwirbel. Bei 6 Männern wurden lediglich 4 Wirbel gesehen, ein Befund, der bei Frauen nicht vorkam.

Ein u n v o l l s t ä n d i g e r B o g e n s c h l u ß wurde bei jeweils 14 Männern und Frauen festgestellt.

Ü b e r g a n g s w i r b e l zeigten sich bei 9 Männern, die alle 6 Lendenwirbel besaßen. In 7 Fällen lag eine Hemisakralisation oder eine einseitige Nearthrose vor, zweimal handelte es sich um eine symmetrische Assimilation. Bei den Frauen fanden wir 7 Übergangswirbel mit einmaliger symmetrischer Assimilation. Auch bei den Frauen handelte es sich um Patientinnen mit 6 Lendenwirbeln.

Eine Spondylolyse wurde bei 4 Männern gesehen, von denen 3 gleichzeitig eine Spondylolysthese, zeigten. Bei den Frauen lag dreimal eine Spondylolyse vor. Eine dieser Patientinnen hatte auch eine Spondylolysthese. Betroffen waren in allen Fällen die 5. Lendenwirbel.

Chordarückbildungsstörungen haben wir lediglich bei 3 Männern gefunden.

Ein Morbus Baastrup war bei je einem Mann und einer Frau zu erkennen. Betroffen waren in beiden Fällen die Dornfortsätze des 4. und 5. Lendenwirbels. Beide Patienten zeigten eine extreme Hyperlordose.

5. Diskussion

Anhand der bei unseren Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse kann gesagt werden, daß mit 59,25 % des Krankengutes eine besonders deutliche Häufung des Kreuzschmerzes zwischen dem 3. und 5. Lebensjahrzehnt auftritt. Betroffen sind Männer eher und häufiger als Frauen. Diese Erkenntnisse entsprechen den in der Literatur beschriebenen Auffassungen.

Die ausgewerteten Röntgenbilder zeigen eine Vielfalt pathologischer Befunde. Die mit zusammen 63,1 % größte Häufung betrifft die degenerativen Veränderungen der Lendenwirbelsäule. Die Osteochondrosen und Spondylosen einerseits und die Arthrosen der Wirbelgelenke andererseits halten sich mit jeweils ca. 30 % die Waage. Wir haben die Häufigkeitsverteilung beider Befunde in Abhängigkeit vom Alter in einer Graphik dargestellt (Abb. 6.1, 7.1).
Die so erhaltenen Kurven haben einen nahezu identischen Verlauf. Ob dieser Zusammenhang als das bloße Spiel des Zufalls aufgefaßt werden muß oder ob er zu Schlußfolgerungen berechtigt, kann anhand von 568 Röntgenbildserien allein sicher nicht entschieden werden. Beziehen wir allerdings die in der Literatur beschriebenen Beobachtungen in unsere Ergebnisse ein, wird zumindest der enge funktionelle Zusammenhang zwischen Bandscheiben und Wirbelgelenken im Bewegungssegment verdeutlicht. Unsere Erkenntnisse unterstützen die Auffassung, daß eine Arthrose der Wirbelgelenke als Folge vermehrter Druckbelastung durch eine Gefügelockerung im Bewegungssegment bei Bandscheibendegeneration entsteht.

Eine Aussage über die in der Literatur sehr unterschiedlich bewertete Rolle der Wirbelgelenke bei der Schmerzentstehung im Bewegungssegment ist ebenfalls nur möglich, wenn wir die Erfahrungen anderer Autoren unterstützend zur Hilfe nehmen. K a s c h n e r (1976) hat in seinen Untersuchungen gezeigt, daß die Kapseln der Wirbelgelenke bei degenerativ veränderten Bandscheiben durch jeden Bewegungsausschlag

im Bewegungssegment vermehrt gedehnt und gezerrt werden. Überdehnung und Zerrung rufen einerseits Schmerzen in der Gelenkkapsel selbst hervor (K r ä m e r 1978), sie führen andererseits aber auch zu einem akuten Reizzustand, der eine Schwellung nach sich ziehen kann. G ü n t z (1934) und K e l l e r (1962) weisen darauf hin, daß eine Kapselschwellung im Bereich der Wirbelgelenke eine räumlich kritische Situation für den Spinalnerven schaffen kann.

Die von uns vorgenommene Einteilung der Degenerationen des Zwischenwirbelabschnittes in Grade zeigt die Progredienz im 3. und 4. Lebensjahrzehnt für den Bereich der kaudalen Bewegungssegmente mit beginnenden bis fortgeschrittenen osteochondrotischen bzw. spondylotischen Veränderungen (1. und 2. Grades).

Da erfahrungsgemäß in diesem Lebensabschnitt auch eine besondere Prolapshäufigkeit der Bandscheiben besteht, erscheint die Osteochondrose als ein besonders labiles Stadium der Degeneration, in welchem sich das Gefüge des Bewegungssegments in verstärktem Maße gelockert hat. Die zunehmende Degeneration in Form der Spondylose und der Bildung von Randwülsten im Bereich der Wirbelgelenke führt dann wieder zu einer Restabilisierung des Bewegungssegments, wobei allerdings auch die physiologische Beweglichkeit weitestgehend verloren geht.

Die degenerativen Veränderungen der Lendenwirbelsäule müssen jedoch nicht durch eine primäre Degeneration der Bandscheibe verursacht sein. Es kann auch umgekehrt eine vorher entstandene Asymmetrie der Gelenkfacetten der Wirbelgelenke zur vorzeitigen Bandscheibenzermürbung wegen unphysiologischer Bewegung im Zwischenwirbelabschnitt führen (F a r f a n et al. 1972).

Anhand unserer Erkenntnisse kann unter Hinzunahme der in der Literatur vertretenen Ansichten gesagt werden, daß die auffällige Häufung osteochondrotischer und spondylotischer Veränderungen einerseits und die Arthrosen der Wirbelgelenke andererseits zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr nicht rein zufällig sein kann, sondern den Ausdruck eines Mißverhaltens im funktionellen Wechselspiel der einzelnen Strukturen des Bewegungssegments darstellt.

Unsere weiteren Untersuchungen der Osteochondrosen und Spondylosen zeigen einen kaudalwärts zunehmenden Befall der Bewegungssegmente. Dieses Ergebnis entspricht zunächst den klinischen Erfahrungen. Wird allerdings die prozentuale Segmentverteilung bei monoradikulären Lumbalsyndromen (K r ä m e r 1978) unseren Ergebnissen gegenübergestellt, so ergibt sich doch eine erhebliche Diskrepanz zwischen Röntgenbild und Klink. Monoradikuläre Lumbalsyndrome betreffen in nur 2 % der Fälle die oberen 3 Bewegungssegmente der Lendenwirbelsäule. Unsere Untersuchungen dagegen zeigen bei 47,6 % der Männer und 45,1 % der Frauen (Abb. 6.2) eine Veränderung im Sinne einer Osteochondrose bzw. Spondylose an den 3 kranialen Segmenten. Diese Erkenntnis bekräftigt die in der Literatur vertretene Ansicht, daß den röntgenologischen Befunden keine klinische Bedeutung zukommt.

Die Röntgenaufnahmen der Lendenwirbelsäule in 4 Ebenen stellen lediglich eine dokumentatorische Ergänzung einer gründlichen Anamneseerhebung und der klinischen Untersuchung dar.

Die ebenfalls untersuchten Achsen- und Stellungsfehler sowie die entwicklungsbedingten Anomalien interessierten uns nur insoweit, als wir ihre Häufigkeit und ihre Auswirkung auf die Progredienz bei der Entstehung von Kreuzschmerzen und radiologisch sichtbaren Degenerationen im Bewegungssegment ermitteln wollten, da hierüber sehr unterschiedliche Angaben

in der Literatur gefunden wurden. Daß jede Änderung der physiologischen Wirbelsäulenstatik zu vorzeitiger Degeneration aller Strukturen im Bewegungssegment führt, ist eine unbestrittene Tatsache. Inwieweit degenerative Veränderungen ihrerseits zu Achsen- und Stellungsanomalien führen, kann anhand von Röntgenbildern allein nicht untersucht werden. Allerdings zeigen auch unsere Auswertungen durchaus repräsentative Häufungen von Degenerationserscheinungen an den Zwischenwirbelabschnitten, ohne daß eine Achsen- oder Stellungsanomalie vorlag.

6. Zusammenfassung

Gegenstand der Arbeit ist die Auswertung von 568 Röntgenbildserien der Lendenwirbelsäule in vier Ebenen. Das Krankengut setzt sich ausschließlich aus Patienten zusammen, die wegen eines lumbalen Wirbelsäulensyndroms die Orthopädische Universitätsklinik in Düsseldorf aufgesucht haben.

Alle Röntgenbilder wurden auf degenerative Veränderungen, Achsen- und Stellungsfehler sowie entwicklungsbedingte Anomalien untersucht. Für jede Bildserie füllten wir einen vorbereiteten Befundbogen aus.

Die Osteochondrose und Spondylose einerseits sowie Arthrose der Wirbelgelenke andererseits stellten den weitaus größten Teil der pathologischen Veränderungen dar. Es konnte ermittelt werden, daß überwiegend Achsenfehlstellungen im Sinne von Skoliose, Hyper- und Hypolordose die Ursache für vorzeitig auftretende und progredienter verlaufende Degenerationen des Bewegungssegments darstellen. Die Skoliose hat dabei mit 40 % offensichtlich den größten Anteil, gefolgt von Hyperlordose mit etwa 30 % und in relativ geringem Maße auch die Hypolordose mit 17 %.

Darüber hinaus zeigten sich bei unserer Untersuchung Befunde wie Normabweichungen in der Wirbelanzahl, unvollständiger Bogenschluß, Übergangswirbel, Spondylolyse, Spondylolysthese, Chordarückbildungsstörungen und Morbus Baastrup, die jedoch so vereinzelt auftraten, daß sie in der Menge der Rohwerte jeweils unter 3 % Häufigkeit blieben.

Diese eigenen Ergebnisse wurden klinischen Befunden und den in der Literatur vorherrschenden Ansichten gegenübergestellt.

Mit ca. 60 % findet sich die größte Anzahl der Kreuzschmerzpatienten zwischen dem 3. und 5. Lebensjahrzehnt. Männer sind eher und häufiger betroffen als Frauen.

Näher eingegangen wird auf die gleichzeitige und starke Zunahme der degenerativen Veränderungen im Sinne einer Osteochondrose und Spondylose einerseits und der Arthrose der Wirbelgelenke andererseits nach Vollendung des 30. Lebensjahres. Jenseits dieser Altersgrenze fanden wir bei allen Kreuzschmerzpatienten in den Röntgenbildern pathologische Befunde im Sinne degenerativer Veränderungen. Unsere Ergebnisse verdeutlichen das enge Wechselspiel aller Strukturen im Gefüge des Bewegungssegments der menschlichen Lendenwirbelsäule.

Besondere Aufmerksamkeit wird der Häufigkeitsverteilung von osteochondrotischen und spondylotischen Veränderungen in Abhängigkeit zum Befall der einzelnen Bewegungssegmente geschenkt. Es findet sich eine erhebliche Diskrepanz zwischen röntgenologischen und klinischen Befunden. Während bei monoradikulären Lumbalsyndromen nur in 2 % der Fälle die drei kranialen Segmente betroffen waren, zeigen die Röntgenbilder in etwa 46 % Veränderungen dieser 3 Segmente im Sinne einer Osteochondrose bzw. Spondylose. Diese Erkenntnis bekräftigt die in der Literatur vertretene Ansicht, daß den röntgenologischen Befunden keine klinische Bedeutung zukommt.

Bei den Achsen- und Stellungsfehlern sowie den entwicklungsbedingten Anomalien interessierte uns nur die Häufigkeit ihres Vorkommens und ihre Altersverteilung bei Kreuzschmerzpatienten, da hierüber in der Literatur sehr unterschiedliche Auffassungen zu finden waren.

7. Literaturangaben

Armstrong, J.: Lumbar Disc Lesions
Williams u. Wilkins, Baltimore 1965

Bradford, F., R.G. Spurling: The intervertebral Disc. Thomas Springfield / Ill 1945
deutsch: Die Bandscheibe. Discus intervertebralis. Enke Stuttgart 1950

Brügger, A.: Vertebrale, radikuläre und pseudoradikuläre Syndrome.
Acta rheum.
Basel 18 (1960)

De Doncker, E., J. Delchef: Lombalgies et lombo sciatalgies.
Acta Orthop. Belg. 35 (1969)

De Palma, A., R.H. Rothmann: The intervertebral disc.
Saunders. Philadelphia 1970

Dittmar, O. Halbseitliche Aufnahme des Lendenwirbel Kreuzbein-Abschnitts
Fortschr. Röntgenstr. 39 (1929) 864

Dittmar, O.: Die Vor- und Rückwärtsbeugung de normalen Wirbelsäule.
Z. orthop. Chir. 53 (1930) 245

Farfan, H.F., R. M. Huberdean, H. I. Dubow: Lumbar intervertebral disc. degeneration.
J. Bone Jt. Surg. 54 - A (1972) 492

Finneson, B.: Low Back Pain
Lippincott. Philadelphia 1973

Fürmaier, A.: Die Begutachtung und Beurteilung der degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen vor allem im Rahmen der Sozialversicherung. Med. Mschr. 8 (1954) 274

Garvin: zit. nach Gantenberg

Güntz, E.: Die Erkrankungen der Zwischenwirbelgelenke Arch. orthop. Unfall-Chir. 34 (1934) 22

Heine, J.: Über die Arthritis deformans. Virchows Arch. path. Anat. 260 (1926) 521

Hult, L.: Acta Orthop. Scand. Suppl. 16 (1954)

Junge, H.: Anatomie des Ligamentum flavum. 62. Tag. Nordw. Chir. (1948); zitiert nach Güntz (1959)

Junghanns, H.: Die anatomischen Besonderheiten des fünften Lendenwirbels und der letzten Lendenbandscheibe. Arch. orthop. Unfall-Chir. 33 (1933) 260

Junghanns, H.: Die funktionelle Pathologie der Zwischenwirbelscheiben als Grundlage für klinische Betrachtungen. Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 267 (1951) 393

Kaschner, A.: Verhalten der Wirbelgelenkskapsel bei Stellungsänderungen im lumbalen Bewegungssegment. Med. Diss., Düsseldorf 1976

Keller, G.: Die Bedeutung der Veränderungen an den kleinen Wirbelgelenken als Ursache des lokalen Rückenschmerzes. Z. Orthop. 83,517 (1952)

Keller, G.: Die Arthrose der Wirbelgelenke in ihrer Beziehung zum Rückenschmerz Zschr. Orthop. Bd. 94, 24-33 (1961

Keller, G.: Wirbelgelenk und Rückenschmerz - Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis - 25 (1962)

Keyes, D.C., E.L. Compere: The normal an pathological physiology of nucleus pulposus of the untervertebral disc. J. Bone Jt. Surg. 14 (1932) 897

Krämer, J.: Biomechanische Veränderungen im lumbalen Bewegungssegment Hippokr. - Verl. Stg. 1973

Krämer, J.: Bandscheibenbedingte Erkrankunge Thieme 1978

Lange, M.: Veränderungen an den kleinen Wirbe gelenken als Ursache rheumatischer Schmerzen. Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 28 Kong (1933) 91

Lange, M.:	Die Wirbelgelenke. Ferdinand Enke.Stuttgart 1936
Lindemann, K., H. Kuhlendahl:	Die Erkrankungen der Wirbelsäule Enke. Stuttgart 1953
Lindemann, K.:	Ätiologie umd Pathogenese der Skoliose. In: Handbuch der Orthopädie, Bd. II Thieme, Stuttgart 1958
Luschka, H.:	Die Halbgelenke des menschlichen Körpers - Berlin 1858
Mennet, P., F. Wagenhäuser, A. Böni:	Degenerative Erkrankungen der Lendenwirbelsäule und ihre sozialwirtschaftlichen Folgen in einer Schweizer Stadt. Schweiz. med. Wschr. 101 (1971) 29
Niethard, F.U.:	Der Kreuzschmerz Documenta Geigy, Werk-Verlag Dr. Edmund Banaschewski. München-Graefelfing 1980
Puschel, J.:	Der Wassergehalt normaler und dege nerierter Zwischenwirbelscheiben. Pathol. Anat. 84 (1930) 123
Putti, V.:	New conceptions in the pathogenesis sciatic pain. Lancet 9 (1927) 53

Rissanen, P.M.: The surgical anatomy and pathology of the supraspinous and interspinous ligaments of the lumbar spine with special reference to ligament ruptures. Acta Orthop. Scand. Suppl. 46 (19

Schanz, A.: Die Lehre von den statischen Insuffizienzerkrankungen mit besond Berücksichtigung der Insufficientia vertebrae. Enke. Stuttgart 1921

Sicard, J.A.: Les Lumbagos. Progrès méd. 49 (1922) 624

Schmorl, G., H. Junghanns: Die gesunde und kranke Wirbelsäul im Röntgenbild. 1. Aufl. Thieme, Leipzig 1932

Schmorl, G., H. Junghanns: Die gesunde und die kranke Wirbel säule in Röntgenbild und Klinik. Thieme, Stuttgart 1968

Stahl, C.: Experimentelle Untersuchungen zur Biomechanik der Halswirbelsäule. Med. Diss., Düsseldorf 1977

Töndury, G.: Entwicklungsgeschichte und Fehlbildungen der Wirbelsäule. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 7. hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates. Stuttgart 1958

Wagenhäuser, F.J.: Die Rheumamorbidität. Huber, Bern 1969

Zukschwerdt, L., Emminger, E., Biedermann, F., u. Zettel, H.: Wirbelgelenk und Bandscheibe 2. Aufl. Hippokrates Verlag Stuttgart 1960

L E B E N S L A U F

Name:	S t r i c k s t r a c k
Vorname:	Jörg-Helge
geb. am:	26.10.1948 in Goslar
Familienstand:	verheiratet, 2 Kinder
Konfession:	evangelisch-lutherisch
Vater:	Günter-Helge, Kaufmann
Mutter:	Christa, geb. Langener
Schulausbildung:	1955 - 1959 Grundschule
	1959 - 1968 Gymnasium Großburgwedel
	12.06.1968 Abitur
Studium:	SS 1972 - WS 1978/79 Köln (Medizin)
Weiterbildung:	zum Arzt für Allgemeinmedizin:
	1.1.1979 - 31.3.1981 Kreiskrankenhaus in Walsrode
	1.4.1981 - 30.6.1981 Praxis Dr. Zellmer, Bomlitz.
Berufsausübung:	seit dem 1.7.1981 als praktischer Arzt in eigener Praxis.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor
Dr. med. Jürgen Krämer, Direktor der
Orthopädischen Universitätsklinik im
St.-Josef-Hospital Bochum,
für die Überlassung des Dissertations-
themas und für die freundliche Unterstützung
und Beratung herzlich danken.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez. Prof. Dr. Brüster

Referent
gez. Prof. Dr. Klein

Korreferent
gez. Prof. Dr. Günter